**สารบัญ**

**หน้า**

บทคัดย่อภาษาไทย ข

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ค

กิตติกรรมประกาศ ง

สารบัญ จ

สารบัญตาราง ช

สารบัญภาพ ซ

**บทที่ 1 บทนำ** 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงงาน 1

1.2 วัตถุประสงค์ 1

1.3 ขอบเขตของโครงงาน 2

1.4 วิธีการดำเนินงาน 2

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะไปรับจากโครงงานปริญญานิพนธ์ 2

1.6 แผนการดำเนินการ 2

**บทที่ 2 ทฤษฏีที่เกี่ยวข้อง**  3

2.1 ความจำเป็นในการวัดปริมาณนํ้า 3

2.2 ความสำคัญของการวัดระดับนํ้า 3

2.3 การเลือกตำแหน่งวัดระดับนํ้าหรือติดตั้งสถานีวัดระดับนํ้า 4

2.4 ระดับอ้างอิง 4

2.5 ประเภทของเครื่องวัดระดับนํ้า 5

2.6 ชนิดของเครื่องมือวัดเชิงกล (Mechanical current meters) 7

2.7 วิธีการตรวจวัดกระแสนํ้าโดยใช้ Cup type และ Propeller type current meters 9

2.8 ทฤษฎี และ สมมุติฐาน 13

2.9คีย์แพด (Keypad) 17

2.10 บอร์ดไมโครคอนโทรเลอร์ Arduino Due 18

2.11 โมดูลต่อพ่วงเก็บข้อมูล Data Logger Shield 19

2.12 โมดูลนาฬิกา DS3231 20

2.13 จอแสดงผลแบบผลึกเหลว (LCD Display) 21

**บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน**  23

3.1 ขั้นตอนการออกแบบและวิธีดำเนินการ 23

3.2 โครงสร้างภาพรวมของระบบ 24

3.3 คุณสมบัติทั่วไปของอุปกรณ์ 25

3.4 การออกแบบวงจรที่ใช้ในระบบ 30

3.5 ผลการทดสอบ 34

**สารบัญ (ต่อ)**

**หน้า**

**บทที่ 4 ผลการดำเนินงานและการวิเคราะห์** 38

4.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง 38

4.2 หัวข้อในการทดสอบ 38

**บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ** 52

5.1 สรุป 52

5.2 ปัญหาและการแก้ไข 52

5.3 การนำไปใช้ประโยชน์ /แนวทางการประยุกต์หรือพัฒนาต่อยอด 52

**บรรณานุกรม**  54

**ภาคผนวก** 55

ก คู่มือการใช้งานอุปกรณ์ 56

ข โปรแกรมการทำงาน 65

ค บทความวิจัย 82

ง คู่มือการใช้งานหุ่นยนต์ทรงตัวอัตโนมัติ 87

จ แบบฟอร์มที่เกี่ยวข้อง 90

**ประวัติผู้จัดทำ** 93